

**ТЕРМОДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГУАРА, ГЕЛЛАНА И ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ С ВОДОЙ И ДРУГ С ДРУГОМ***Евстифеева В.Н., Адамова Л.В., Сафронов А.П.*Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В последнее время большой интерес проявляется к полимерным гелям с точки зрения их использования в биотехнологии и медицине. Одним из способов расширения возможностей полимерных гелей, придания им биосовместимости является создание комбинированных структур на основе смесей синтетических и биополимеров, в частности природных полисахаридов.

Природными полисахаридами для различных биомедицинских целей являются гуар и геллан. Гуар – это привитой сополимер, в котором от основной цепи, состоящей из звеньев маннозы, отходят боковые звенья галактозы, (одно звено галактозы на два звена маннозы). Геллан – анионный линейный полимер с тетрасахаридной повторяющейся последовательностью, состоящей из двух остатков  $\beta$ -D-глюкозы, одного остатка  $\beta$ -D-глюкуроната и одного остатка  $\alpha$ -L-рамнозы.

Свойства композиций в значительной степени зависят от взаимодействия компонентов. В связи с этим целью данной работы – исследование термодинамики взаимодействия полисахаридов гуара и геллана и полиакриловой кислоты (ПАК) с водой и друг с другом.

Термодинамическую совместимость компонентов оценивали знаком и величиной энергии Гиббса их смешения  $\Delta g_x$ . Объектами исследования служили пленки гуара, геллана, ПАК и смесей ПАК-гуар, ПАК-геллан, полученные из 1% водных растворов и высушенные при 25 °С и 70 °С сначала на воздухе, а затем при остаточном давлении  $10^{-1}$  атм. На всех образцах изучена равновесная изотермическая сорбция паров воды при 298 К. Использовали объёмный вариант сорбционного метода, реализованный на автоматическом сорбтометре ASAP 2020. Рассчитаны разности химических потенциалов воды  $\Delta\mu_1$ , полимерных компонентов  $\Delta\mu_2$ , средние удельные энергии Гиббса взаимодействия полимеров и смесей с водой  $\Delta g_m$  и друг с другом  $\Delta g_x$ .

Обнаружено, что энергии Гиббса смешения и гуара и геллана с полиакриловой кислотой отрицательны при всех соотношениях компонентов ( $\Delta g_x < 0$ ). Вторая производная энергии Гиббса по составу  $\partial^2 g / \partial \omega_2^2$  имеет разные знаки, и в широкой области концентраций смеси она отрицательна. Это свидетельствует об отсутствии совместимости гуара и геллана с ПАК. При этом для пленок, приготовленных при 70 °С, значения  $\Delta g_x$  более отрицательны по сравнению с пленками, полученными при 25 °С, что свидетельствует о большем термодинамическом взаимодействии компонентов в двухфазной системе. Это связано с уменьшением размеров ассоциатов макромолекул гуара в водных растворах при повышении температуры.

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ 16-08-00609.*